



18 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 101 50 565 A 1

21 Aktenzeichen: 101 50 565.5
22 Anmeldetag: 15. 10. 2001
43 Offenlegungstag: 17. 4. 2003

51 Int. Cl. 7:
D 01 H 4/44
B 65 H 69/00
B 65 H 69/06
B 65 H 67/08
B 65 H 61/00

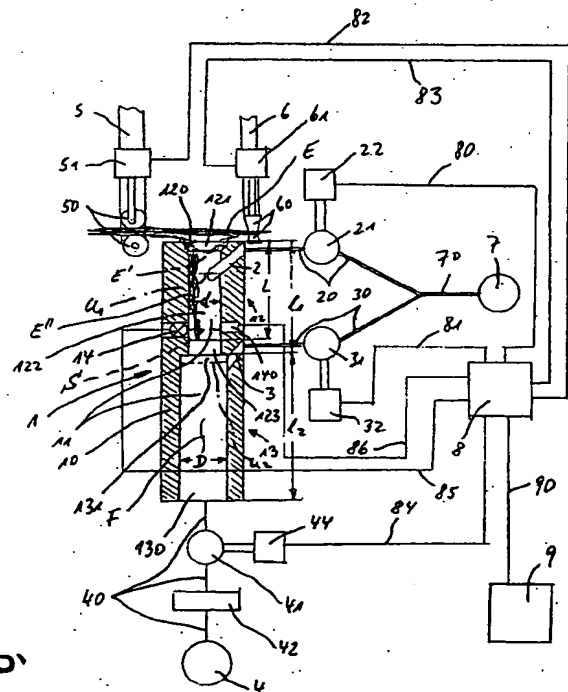
DE 101 50 565 A 1

71 Anmelder:
Rieter Ingolstadt Spinnereimaschinenbau AG,
85055 Ingolstadt, DE
74 Vertreter:
Schlief, T., Dipl.-Phys.Univ. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,
85055 Ingolstadt

72 Erfinder:
Stephan, Adalbert, 92339 Beilngries, DE
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 199 54 674 A1
DE 34 27 356 A1
DE 34 18 780 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- 54 Verfahren und Vorrichtung zur Vorbereitung eines abgelängten Fadenendes für das Wiederanspinnen einer Offenend-Spinnvorrichtung
- 57 Um ein für das Wiederanspinnen einer Offenend-Spinnvorrichtung vorzubereitendes Fadenende unabhängig von seiner Stärke und Steifigkeit mit Sicherheit in eine pneumatisch arbeitende Vorbereitungsvorrichtung (1) einführen zu können, ist zusätzlich zu einer ersten Luftzufördüse (2), welche sich im Längenbereich (L) des sich später in die Vorbereitungsvorrichtung (1) eingeführten Fadenendes (E'') befindet, außerhalb dieses Längenbereichs (L) eine weitere Luftzufördüse (3) vorgesehen, welche eine in die Vorbereitungsvorrichtung (1) eindringende, das Fadenende (E) mitreisende Luftströmung erzeugt. Die beiden Luftzufördüsen (2, 3) stehen mit einer Druckluftquelle (7) in Verbindung und können mit Hilfe von Steuerventilen (21, 31) individuell in und außer Wirkung gebracht werden, während das der Fadeneinführöffnung (121) abgewandte Austrittsende (130) der Vorbereitungsvorrichtung (1) mit einer Unterdruckquelle (4) in Verbindung steht. Der Innenraum der Vorbereitungsvorrichtung (1) ist in zwei Längenabschnitte (12, 13) unterteilt, von denen der erste Längenabschnitt (12) der Aufnahme des sich in der Fadenaufnahmebohrung (11) befindenden Fadenendes (E'') dient und der zweite Längenabschnitt (13) sich mit zunehmendem Abstand vom ersten Längenabschnitt (12) stetig erweitert und einen Kegelwinkel (α) zwischen 8° und 10° aufweist.



DE 101 50 565 A 1

BEST AVAILABLE COPY

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß Oberbegriff des Anspruches 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

[0002] Es ist bekannt, ein für das Anspinnen an die Spinnvorrichtung rückzulieferndes Fadenende zuvor in einer Vorbereitungsvorrichtung pneumatisch aufzubereiten (DE 83 33 628 U1). Damit das Fadenende in diese Vorbereitungsvorrichtung gelangen kann, wird es mit Hilfe einer Greifvorrichtung ein kurzes Stück über die Eintrittsmündung dieser Vorbereitungsvorrichtung hinweggeführt und hierbei einem in die Eintrittsmündung eingesaugten Luftstrom ausgesetzt. Die Greifvorrichtung gibt nun das Fadenende frei, so dass das Fadenende aufgrund des Saugluftstromes in die Vorbereitungsvorrichtung hineingezogen wird und dort für das Anspinnen vorbereitet werden kann. Es hat sich aber gezeigt, dass grobe und starre Fäden diesem Saugzug nicht immer folgen und lediglich in Form einer Schlaufe teilweise in die Vorbereitungsvorrichtung gelangen, während das freie Fadenende außerhalb der Vorbereitungsvorrichtung verbleibt.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, die sicherstellen, dass auch ein dickerer und steiferer Faden in einwandfreier Weise in die Vorbereitungsvorrichtung gesaugt und dort in der gewünschten Weise für das Anspinnen vorbereitet werden kann.

[0004] Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Auf diese Weise ist es möglich, den beiden Luftströmungen unterschiedliche Aufgaben zuzuordnen, indem die erste Luftströmung auf das Einführen des vorzubereitenden Fadenendes abgestimmt wird, während die zweite Luftströmung lediglich die Aufgabe erfüllt, das Fadenende in der nötigen Weise zu verdrehen, um dessen Drehung soweit aufzuheben, dass aus seinem freien Ende Fasern herausgezupft werden und das Fadenende eine für das Anspinnen geeignete Form erhält.

[0005] Durch die Aufteilung dieser Aufgaben auf zwei Luftströme können diese in geeigneter Weise gesteuert und nach Wunsch gleichzeitig, überlappend oder nacheinander zur Wirkung gebracht werden. Insbesondere bei feinen Fäden kann es zweckmäßig sein, wenn die Luftströme gemäß Anspruch 2 zeitlich versetzt zur Wirkung gebracht werden. Dabei ist es von Vorteil, wenn die erste Luftströmung mit einer Orientierung gemäß Anspruch 3 in die Luftführung eingeführt wird, wobei es insbesondere dann, wenn die beiden Luftströme wenigstens zeitweise auch gleichzeitig wirken sollen, zweckmäßig ist, die beiden Luftströme nach Anspruch 4 im wesentlichen parallel zueinander in das Innere der Vorbereitungsvorrichtung zu leiten.

[0006] Als besonders vorteilhaft hat es sich für die Bildung einer intensiven, auf das in die Vorbereitungsvorrichtung einzuführenden Fadenende zur Einwirkung bringbaren Luftströmung erwiesen, wenn der Luftstrom gemäß Anspruch 5 geführt wird. Dieses Merkmal hat selbständige Bedeutung, da es mit Vorteil auch in einer solchen Vorbereitungsvorrichtung Anwendung finden kann, in welcher lediglich eine einzige, direkt auf das vorzubereitende Fadenende zur Einwirkung bringbare Luftströmung zum Einsatz gelangt.

[0007] Zur Durchführung des vorstehend beschriebenen Verfahrens dient erfindungsgemäß eine Vorrichtung nach Anspruch 6. Während die erste Saugluftdüse im Längenbereich des vorzubereitenden Fadenendes in die Luftführung einmündet, um das Fadenende in der gewünschten Drehrichtung zu drehen und dabei dessen Drehung zumindest

teilweise aufzuheben, damit Fasern aus dem Fadenende herausgerissen werden können, erfüllt die im Abstand von der Fadeneinführöffnung außerhalb dieses Längenbereichs angeordnete zweite Luftzuführdüse die Aufgabe, die Saugkraft mit einer solchen Intensität auf den sich außerhalb der Vorbereitungsvorrichtung vor der Fadeneinführöffnung befindlichen Fadenabschnitt zur Einwirkung zu bringen, dass dieser auch bei größerem Durchmesser und höherer Steifigkeit mit Sicherheit in das Innere der Vorbereitungsvorrichtung gelangt.

[0008] Zur Erhöhung der Luftgeschwindigkeit im Bereich vor der Fadeneinführöffnung und damit auch zur Erhöhung der Mitnahmekraft des durch die Fadeneinführöffnung in das Innere der Vorbereitungsvorrichtung einströmenden Saugluftstromes ist es von Vorteil, wenn die das Innere der Vorbereitungsvorrichtung bildende Luftführung gemäß Anspruch 7 im Anschluß an einen ersten, einführseitig angeordneten Längenabschnitt einen zweiten, im Durchmesser vergrößerten Längenabschnitt aufweist. Durch eine erfindungsgemäße Ausgestaltung des zweiten Längenabschnittes nach Anspruch 8 kann diese Saugwirkung im Bereich der Fadeneinführöffnung noch erhöht werden. Dieser Anspruch hat selbständige Bedeutung, da die beanspruchten Merkmale auch in Verbindung mit einer einzigen Luftzuführdüse von Vorteil sind, welche in den Längenbereich des sich in der Vorbereitungsposition befindlichen Fadenendes in die Luftführung einmündet. Vorzugsweise wird die Erweiterung gemäß Anspruch 9 dimensioniert.

[0009] Es hat sich gezeigt, dass die Einführung des Fadenendes in die Vorbereitungsvorrichtung durch eine Weiterbildung der erfinderischen Vorrichtung nach Anspruch 10 und/oder 11 erleichtert werden kann.

[0010] Zweckmäßigerweise ist die zweite Luftzuführdüse gemäß Anspruch 12 angeordnet. Dabei ist der erste Längenabschnitt zweckmäßigerweise gemäß Anspruch 13 mit einem im wesentlichen gleichbleibenden Innendurchmesser ausgebildet.

[0011] Für die Bearbeitung des sich in der Vorbereitungsvorrichtung befindenden Fadenendes und für das Abführen der aus dem Fadenende herausgelösten Fasern ist die Vorbereitungsvorrichtung vorzugsweise nach Anspruch 14 mit einer Unterdruckquelle verbunden. Für die Zufuhr von Luft in das Innere der Vorbereitungsvorrichtung kann dabei nach Anspruch 15 vorgesehen sein, dass die Luftzuführdüsen mit der Atmosphäre in Verbindung stehen, so dass die in der Luftführung wirkende Luftströmung alleine durch den Anschluß der Vorbereitungsvorrichtung an die Unterdruckquelle erzeugt wird. Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes nach Anspruch 16 stehen die Luftzuführdüsen statt mit der Atmosphäre mit einer Druckluftquelle in Verbindung.

[0012] Dadurch, dass für das Einführen des Fadenendes in die Luftführung und für die Fadenvorbereitung zwei individuelle Luftzuführdüsen zur Verfügung stehen, kann gemäß Anspruch 17 für jede Luftzuführdüse ein separates Steuerventil vorgesehen werden, so dass die beiden Luftzuführdüsen unabhängig voneinander arbeiten können.

[0013] Vorzugsweise sind die beiden Luftzuführöffnungen nach Anspruch 18 in gleicher Weise orientiert, was zu einer günstigen Luftströmung innerhalb der Vorbereitungsvorrichtung führt.

[0014] Gemäß einer weiteren Abwandlung der erfinderischen Vorrichtung kann nach Anspruch 19 vorgesehen werden, dass statt einer einzigen ersten Luftzuführdüse eine Mehrzahl hiervon auf einer gemeinsamen Umfangslinie der Luftführung vorgesehen ist und dass statt einer einzigen zweiten Luftzuführdüse ebenfalls mehrere, auf einer gemeinsamen Umfangslinie der Luftführung angeordnete

Vielzahl derartiger Luftzuführdüsen vorgesehen sind.

[0015] Mit Hilfe des erfinderischen Verfahrens sowie der Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung läßt sich in einfacher Weise erreichen, dass auch grobe und steife Fäden mit Sicherheit in die Vorbereitungsvorrichtung eingesaugt werden. Die erfinderische Ausbildung der Vorbereitungsvorrichtung bildet die Voraussetzung, dass trotz eines sparsamen Luftaushaltes an der Fadeneinführöffnung ein derart intensiver Saugzug auf das Fadenende zur Wirkung gebracht wird, dass diese unabhängig von seiner Stärke und seiner Steifigkeit dem Saugluftstrom in ausreichendem Maße folgt und somit in gestreckter Weise dem in der Vorbereitungsvorrichtung wirkenden Luftstrom ausgesetzt wird, um für das Anspinnen aufbereitet zu werden. Da in unterschiedlichem Abstand von der Fadeneinführöffnung zwei Luftströme in die Vorbereitungsvorrichtung eingeführt werden, können diese individuell derart gesteuert werden, dass sowohl für das Einführen des Fadenendes in die Vorbereitungsvorrichtung als auch für das Präparieren des Fadenendes für den Anspinnvorgang optimale Strömungsverhältnisse bereitgestellt werden können.

[0016] Ausführungsbeispiele des Erfindung werden nachstehend mit Hilfe von Zeichnungen erläutert. Es zeigen;

[0017] Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäß ausgebildeten Vorbereitungsvorrichtung im Querschnitt; und

[0018] Fig. 2 eine Abwandlung der erfindungsgemäßen Vorbereitungsvorrichtung im Querschnitt.

[0019] Unabhängig von der speziellen Ausbildung einer Offenend-Spinnmaschine als Rotorspinnmaschine, als Frik-tionsspinnmaschine, als elektrostatisch arbeitende Maschine etc. wird das Fadenende E" des für das Anspinnen an die Offenend-Spinnvorrichtung rückzuliefernden Fadens üblicherweise einer Behandlung unterworfen, durch welche das Fadenende E" eine für das nachfolgende Anspinnen optimale Form erhält. Für diese der Anspinnvorbereitung dienende Behandlung des Fadenendes E" ist eine pneumatisch arbeitende Vorbereitungsvorrichtung 1 vorgesehen.

[0020] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer derartigen, erfindungsgemäß ausgebildeten Vorbereitungsvorrichtung 1. Diese weist einen im wesentlichen rohrförmigen Körper 10 auf, dessen Innenraum eine Luftführung 11 bildet und in einen ersten Längenabschnitt 12 und einen zweiten Längenabschnitt 13 unterteilt ist.

[0021] Der erste Längenabschnitt 12 weist auf seiner dem zweiten Längenabschnitt 13 abgewandten Seite einen Einführtrichter 120 auf, welcher eine Fadeneinführöffnung 121 umschließt. Der Längenbereich 122 zwischen dem Einführtrichter 120 und dem zweiten Längenabschnitt 13 weist einen konstanten oder im wesentlichen konstanten Durchmesser d auf, der kleiner ist als der Durchmesser D des zweiten Längenabschnittes 13.

[0022] Im axialen Abstand zueinander münden in die beiden Längenabschnitte 12 und 13 zwei Luftzuführdüsen 2 und 3 ein, welche unter Zwischenschaltung je einer ein Steuerventil 21 bzw. 31 aufnehmenden Luftleitung 20 bzw. 30 mit einer gemeinsamen Druckluftleitung 70 in Verbindung stehen, welche ihrerseits mit einer Druckluftquelle 7 verbunden ist. Jedem Steuerventil 21 bzw. 31 ist jeweils ein Antrieb 22 bzw. 32 zugeordnet, welcher mit Hilfe einer Steuerleitung 80 bzw. 81 mit einer Steuervorrichtung 8 in steuermäßiger Verbindung steht. Die Steuervorrichtung 8 kann dabei so ausgebildet sein, dass sie den gesamten Anspinnvorgang steuert, und kann ferner über eine Steuerleitung 90 mit einer zentralen Steuervorrichtung 9 der Offenend-Spinnmaschine in Verbindung stehen.

[0023] Die erste Luftzuführdüse 2 befindet sich in größtmöglicher Nähe zum Einführtrichter 120 und ist gegenüber

der Luftführung 11 so orientiert, dass der die Luftzuführdüse 2 verlassenden Luftstrom in bezug auf die Luftführung 11 eine axiale und eine tangentielle Richtungskomponente besitzt. Die zweite Luftzuführdüse 3 mündet an dem dem ersten Längenabschnitt 12 zugewandten Eintrittsende 131 des zweiten Längenabschnittes 13 in die Luftführung 11 der Vorbereitungsvorrichtung 1. Die zweite Luftzuführdüse 3 ist im wesentlichen parallel zur ersten Luftzuführdüse 2 angeordnet und somit in gleicher Weise wie die erste Luftzuführdüse 2 in bezug auf die Luftführung 11 orientiert und besitzt somit in gleicher Weise wie die erste Luftzuführdüse 2 eine axiale und eine tangentielle Richtungskomponente.

[0024] Der zweite Längenabschnitt 13 der Vorbereitungsvorrichtung 1 steht mit seinem dem ersten Längenabschnitt 12 abgewandten Austrittsende 130 über eine Saugluftleitung 40 unter Zwischenschaltung eines Absperrventils 41 und eines Auffangbehälters 42 (Filterkastens) zum Auffangen loser Fasern F mit einer Unterdruckquelle 4 in Verbindung. Das Absperrventil 41 besitzt einen Stellantrieb 44, welcher mit Hilfe einer Steuerleitung 84 mit der Steuervorrichtung 8 verbunden ist.

[0025] Um das zu präparierende Fadenende der Vorbereitungsvorrichtung 1 zuführen zu können, ist in an sich bekannter Weise ein am Ende eines Schwenkarmes 5 angeordnetes, steuerbares Walzenpaar 50 vorgesehen. Weiterhin ist an einer Halterung 6, die Teil des Schwenkarmes 5 sein kann, eine steuerbare Klemme 60 vorgesehen, welche das freie Ende des für das Anspinnen vorzubereitenden Fadenendes hält. Das Walzenpaar 50 und die Klemme 60 sind im Abstand zueinander angeordnet und so bewegbar, dass sie den sich vom Walzenpaar 50 zur Klemme 60 erstreckenden Fadenabschnitt E vor die Fadeneinführöffnung 121 der Vorbereitungsvorrichtung 1 bringen können. Auf diese Weise bietet der Fadenabschnitt E einem in die Vorbereitungsvorrichtung 1 eingesaugten Luftstrom eine große Angriffsfläche dar.

[0026] Dem steuerbaren Walzenpaar 50 ist außer einem üblichen, nicht gezeigten Drehantrieb ein Hubantrieb 51 zum Öffnen des Walzenpaares 50 zugeordnet, der mit Hilfe einer Steuerleitung 82 mit der Steuervorrichtung 8 in steuerbarer Verbindung steht. In gleicher Weise ist auch der steuerbaren Klemme 60 ein Hubantrieb 61 zum Öffnen der Klemme 60 zugeordnet, der seinerseits über eine Steuerleitung 83 mit der Steuervorrichtung 8 verbunden ist.

[0027] Nachdem der für das Anspinnen vorzubereitende Fadenabschnitt E seine in Fig. 1 gezeigte Position vor der Fadeneinführöffnung 121 eingenommen hat, wird durch Betätigen des Absperrventils 41 in der Vorbereitungsvorrichtung 1 ein Unterdruck zur Wirkung gebracht. Gleichzeitig wird von der Steuervorrichtung 8 aus ein Steuerbefehl an die Antriebe 22 und 32 der Steuerventile 20 und 30 der beiden Luftzuführdüsen 2 und 3 abgegeben, woraufhin sich die Steuerventile 20 und 30 öffnen. Hierdurch gelangt durch die beiden Luftzuführdüsen 2 und 3 Druckluft in das Innere der Vorbereitungsvorrichtung 1, welche während ihrer Bewegung in Richtung Saugluftleitung 40 aufgrund der Orientierung der Luftzuführdüsen 2 und 3 eine Rotationsbewegung ausführt.

[0028] Die durch die beiden Luftzuführdüsen 2 und 3 dem Inneren der Vorbereitungsvorrichtung 1 zugeführte Druckluft reißt Luft mit, die sie sich aus dem eingangsseitigen Bereich der Luftführung 11 holt. Hierdurch entsteht in diesem Bereich ein Unterdruck, was zur Folge hat, dass durch die Fadeneinführöffnung 121 Luft in die Vorbereitungsvorrichtung 1 eingesaugt wird, dem der Fadenabschnitt E ausgesetzt ist.

[0029] Da die zweite Luftzuführdüse 3 in Nähe des Übergangs vom ersten Längenabschnitt 12 in den zweiten Län-

genabschnitt 13 angeordnet ist und somit im zweiten Längenabschnitt 13 wirkt, wird durch den Durchmessersprung am Übergang vom ersten Längenabschnitt 12 in den zweiten Längenabschnitt 13 erreicht, dass die durch die Fadeneinführöffnung 121 angesaugte Saugluft, welche auf den sich über die Fadeneinführöffnung 121 hinweg erstreckenden Fadenabschnitt E einwirkt, eine hohe Geschwindigkeit aufweist.

[0030] Sowie dieser Unterdruck an der Fadeneinführöffnung 121 wirksam ist, wird die Klemme 60 betätigt, welche nun den Fadenabschnitt E freigibt. Dieser wird aufgrund der starken Luftströmung in die Vorbereitungsrichtung 1 eingesaugt und bildet zunächst eine Schlaufe E' (strichpunktiert angedeutet in Fig. 1), welche infolge der weiteren Einwirkung des Luftstromes aufgelöst wird, so dass der Fadenabschnitt E eine im wesentlichen gestreckte Lage (siehe gestrichelte Darstellung des Fadenendes E" in Fig. 1) innerhalb des Längenabschnittes 12 der Vorbereitungsrichtung 1 einnimmt. Das Fadenende E" erstreckt sich hierbei innerhalb des ersten Längenabschnittes 12 der Luftführung 11 über einen vorgegebenen Längenbereich L, der je nach den Eigenschaften des Fadenendes E" (Drehung, Länge der versponnenen Fasern etc.) in unterschiedlicher Größe festgelegt werden kann.

[0031] Das innerhalb der Vorbereitungsrichtung 1 seine gestreckte Lage einnehmende Fadenende E" befindet sich nun im direkten Wirkungsbereich der ersten Luftzufuhrdüse 2, welche aufgrund ihrer Orientierung das Fadenende E" auffasert, wobei der Grad der Auffaserung außer von der Orientierung und Intensität der durch die erste Luftzufuhrdüse 12 angesaugten Luftströmung auch von der gewählten Größe des Längenbereichs L abhängt, d. h. davon, wie weit das zu präparierende Fadenende E" in die Vorbereitungsrichtung 1 hineinragt. Zu diesem Zweck kann das Walzenpaar 50, nachdem das Fadenende E" seine Vorbereitungsrichtung 1 innerhalb der Vorbereitungsrichtung 1 eingenommen hat, in der einen oder anderen Richtung kurzzeitig angetrieben werden, um die in die Vorbereitungsrichtung 1 hineinreichende Länge des Fadenendes E" und damit auch den Grad der Auffaserung entsprechend festzulegen.

[0032] Fasern F, die während der Auffaserung aus dem Fadenende E herausgezogen werden, werden durch die Saugluftleitung 40 abgeführt und in nicht gezeigter, an sich üblicher Weise im Behälter 42 aufgefangen.

[0033] Wenn das Fadenende E" durch teilweises Auffasern die gewünschte Form erlangt hat, wird es durch zeitlich aufeinander abgestimmtes Schließen der Steuerventile 21 und 31 sowie des Absperrventiles 41 keinem Luftstrom mehr ausgesetzt und in Abstimmung mit dem Abschalten der Luftströme durch Bewegen des Schwenkarmes 5, evtl. nach kurzzeitigem Rücklauf des Walzenpaares 50, aus der Vorbereitungsrichtung 1 herausgezogen und der anzu-spinnenden Offenend-Spinnvorrichtung (nicht gezeigt) zugeführt.

[0034] Die Luftzufuhrdüse 3 ist so angeordnet, dass sie sich unabhängig von der festgelegten Größe für den Längenbereich L des sich in der Luftführung 11 befindenden Fadenendes E" stets außerhalb dieses Längenbereichs L befindet, so dass das seine Vorbereitungsstellung einnehmende Fadenende E" nicht dem direkten Einfluß des durch die Luftzufuhrdüse 3 der Luftführung 11 zugeführten Druckluftstromes, sondern lediglich dem durch diesen Luftstrom im ersten Längenabschnitt 12 initiierten Luftstrom ausgesetzt wird, welcher die Ausbildung des Fadenendes E" nicht wesentlich beeinflusst.

[0035] Gemäß der vorstehenden Beschreibung werden die Steuerventile 21 und 31 jeweils gleichzeitig betätigt. Dies ist besonders vorteilhaft bei kräftigen und steifen Fäden, da auf

diese Weise dennoch erreicht wird, dass der Fadenabschnitt E unabhängig von seiner Dicke und Steifigkeit mit seinem Fadenende E" sicher in die Vorbereitungsrichtung 1 eingeführt wird.

[0036] Wenn die beiden Luftzuführöffnungen 2 und 3 grundsätzlich gleichzeitig in bzw. außer Wirkung gebracht werden sollen, so kann statt der beiden gezeigten, in den Luftleitungen 20 und 30 angeordneten Steuerventilen 21 und 31 ein (nicht gezeigtes) Steuerventil in der beiden Luftzufuhrdüsen 2 und 3 gemeinsam zugeordneten Druckluftleitung 70 angeordnet sein.

[0037] Je nach den Eigenschaften des Fadenendes E" kann es sinnvoll sein, die beiden durch die Luftzuführöffnungen 2 und 3 der Luftführung 11 zugeführten Druckluftströme individuell zu steuern. Wenn beispielsweise diese beiden Luftströme gemeinsam direkt oder indirekt auf das Fadenende E" eines feinen Fadens einwirken, so kann dies zu einer übermäßigen Ausdünnung dieses Fadenendes E" führen. In einem solchen Fall ist im Eingangsbereich der Vorbereitungsrichtung 1 eine schwächere Luftströmung völlig ausreichend, weshalb für das Einführen des Fadenabschnittes E in die Luftführung 11 zunächst lediglich der die Luftzuführöffnung 3 passierende Druckluftstrom freigegeben werden kann, was durch entsprechende Steuerung des Steuerventils 31 durch die Steuervorrichtung 8 geschieht. Dieser in den zweiten Längenabschnitt 13 geleitete Druckluftstrom erzeugt im ersten Längenabschnitt 12 und somit auch an der Fadeneinführöffnung 121 eine ausreichend starke Luftströmung, um den durch das Öffnen der Klemme 60 freigegebenen Fadenabschnitt E eines Fadens geringer Stärke und/oder Steifigkeit mitzureißen und in die Luftführung 11 zu ziehen.

[0038] Hat das Fadenende E" seine gestreckte Lage innerhalb der Luftführung 11 erreicht, so kann das Steuerventil 31 geschlossen und statt dessen das Steuerventil 21 geöffnet werden, so dass der Druckluftstrom umgeschaltet wird und das Fadenende E" nun dem durch die Luftzuführöffnung 2 zugeführten Druckluftstrom ausgesetzt wird, welcher aufgrund seiner eine tangentiale Richtungskomponente aufweisenden Zuführrichtung in bekannter Weise ein teilweiser Aufdrehen und Ausdünnen des Fadenendes E" bewirkt, wobei durch Steuerung der Einwirkdauer dieses Druckluftstromes die Form des Fadenendes E" den Erfordernissen für den sich anschließenden Anspinnvorgang angepaßt werden kann.

[0039] Für das Umschalten des Druckluftstromes kann die Steuervorrichtung 8 beispielsweise eine entsprechende Zeitsteuerung (nicht gezeigt) aufweisen. Fig. 1 zeigt eine alternative Lösung, gemäß welcher dem Längenbereich L eine Lichtschranke S zugeordnet ist, welche sich nach dem Einschalten einer Lichtquelle 14 zwischen dieser und einer Photozelle 140 ausbildet. Die Lichtquelle 14 steht zu diesem Zweck über eine Steuerleitung 85 mit der Steuervorrichtung 8 in Verbindung, während für die Verbindung der Photozelle 140 mit der Steuervorrichtung 8 eine Steuerleitung 86 vorgesehen ist.

[0040] Die Lichtquelle 14 kann in Abhängigkeit von der Freigabe des durch die Luftzufuhrdüse 3 in die Vorbereitungsrichtung 1 einströmenden Druckluftstromes eingeschaltet werden. Wenn das Fadenende E" in den Längenbereich L gelangt, wird die Lichtschranke S durch das Fadenende E" unterbrochen. Dies wird durch die Photozelle 140 an die Steuervorrichtung 8 gemeldet, welche daraufhin mit Hilfe des Steuerventils 31 die Luftzufuhr durch die Luftzufuhrdüse 3 stoppt und statt dessen durch Öffnen des Steuerventils 21 die Luftzufuhr durch die Luftzufuhrdüse 2 freigibt. Das Fadenende E" wird durch den nun wirksamen rotierenden Druckluftstrom in der gewünschten Weise für das spätere Anspinnen vorbereitet, was durch entsprechende

Steuerung der Einwirkungsdauer des Druckluftstromes mit Hilfe des Steuerventils 21 gesteuert wird.

[0041] Insbesondere dann, wenn die beiden Luftzuführdüsen 2 und 3 nacheinander zum Einsatz gebracht werden, ist es nicht unbedingt erforderlich, dass die Luftzuführdüse 3 außer einer axialen Richtungskomponente ebenso wie die Luftzuführdüse 2 auch eine tangentielle Richtungskomponente aufweist.

[0042] Die vorstehend beschriebene Vorrichtung kann im Rahmen der vorliegenden Erfindung in vielfältiger Weise abgewandelt werden, insbesondere durch Ersatz einzelner oder mehrerer Merkmale durch Äquivalente oder durch andere Kombinationen dieser Merkmale oder ihrer Äquivalente. So ist es keine unabdingbare Voraussetzung, dass die an der Fadeneinführöffnung 121 wirkende Luftströmung durch eine in die Vorbereitungsvorrichtung 1 eingeführte Druckluftströmung erzeugt wird. Vielmehr kann alternativ durchaus vorgesehen werden, dass die beiden Luftzuführdüsen 2 und 3 direkt oder unter Zwischenschaltung von Steuerventilen 21 und 31 mit der Vorbereitungsvorrichtung 1 umgebenden Atmosphäre in Verbindung stehen. Die Steuerung dieser Steuerventile 21 und 31 kann dabei in der zuvor beschriebenen Weise erfolgen.

[0043] Ein weiteres Ausführungsbeispiel wird nachstehend mit Hilfe der Fig. 2 beschrieben. Die Vorbereitungsvorrichtung 1 besteht hierbei aus zwei Körpern 100 und 101, wobei sich der erste Längenabschnitt 12 im wesentlichen über die Länge des ersten Körpers 100 und der zweite Längenabschnitt 13 im wesentlichen über die Länge des zweiten Körpers 101 erstrecken.

[0044] Zur Vereinfachung der Konstruktion der Vorbereitungsvorrichtung 1 befindet sich bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 außer der Luftzuführdüse 2 auch die Austrittsmündung der Luftzuführdüse 3 im Längenabschnitt 12. Sie befindet sich dabei außerhalb des oben angesprochenen Längenbereichs L im Bereich des Austrittsendes 123 dieses Längenabschnittes 12, so dass lediglich der Körper 100 mit Druckluft versorgt werden muß, nicht aber der zweite Längenabschnitt 13 aufnehmende Körper 101. Die beiden Luftzuführöffnungen 2 und 3 stehen mit einer gemeinsamen Anschlußbohrung 102 in Verbindung, wobei für den Anschluß der Luftzuführöffnung 2 an die Anschlußbohrung 102 ein Verbindungskanal 103 vorgesehen ist. Die Anschlußbohrung 102 ihrerseits steht über die zuvor erwähnte Druckluftleitung 70 und das Absperrventil 71 mit der Druckluftquelle 7 in Verbindung.

[0045] Das dem ersten Längenabschnitt 12 abgewandte Austrittsende 130 des zweiten Längenabschnittes 13 kann auch bei diesem Ausführungsbeispiel direkt mit einer Saugluftleitung 40 verbunden sein, wie dies in Fig. 1 gezeigt ist. In Abwandlung hiervon ist bei der in Fig. 2 gezeigten Ausbildung vorgesehen, dass die Saugluftleitung 40 an ihrem der Vorbereitungsvorrichtung 1 zugewandten Ende eine trichterförmige Erweiterung 43 aufweist, die sich im Abstand von dem Austrittsende 130 des zweiten Längenabschnittes 13 befindet.

[0046] Der zweite Längenabschnitt 13 der Luftführung 11 ist gemäß Fig. 2 kegelförmig ausgebildet und erweitert sich stetig mit zunehmendem Abstand vom ersten Längenabschnitt 12. Die in diesem als Diffusor ausgebildeten zweiten Längenabschnitt 13 geführte Luftströmung bewirkt, dass die Luft, die den ersten Längenabschnitt 12 durchströmt, eine hohe Geschwindigkeit aufweist, welcher der sich über die Fadeneinführöffnung 121 hinweg erstreckende Fadenabschnitt E (Fig. 1) ausgesetzt wird. Durch die Intensität dieses Luftstromes wird der Fadenabschnitt E sicher in die Vorbereitungsvorrichtung 1 eingesaugt und in eine gestreckte Lage (siehe Fadenende E") gebracht, wie dies im Zusammen-

hang mit der Fig. 1 bereits beschrieben wurde. Der auf den Fadenabschnitt E einwirkende Luftstrom ist so stark, dass nicht nur feine, leicht biegsame Fäden in die Vorbereitungsvorrichtung 1 eingesaugt werden können, sondern dass auch grobe Fäden sowie Fäden, die nicht nur aufgrund ihrer Stärke, sondern aufgrund ihrer Materialwahl eine gewisse Biegesteifigkeit aufweisen, dazu gebracht werden, dass sie dem Luftstrom mit Sicherheit in das Innere der Vorbereitungsvorrichtung 1 folgen.

[0047] Für die Erzeugung der gewünschten starken Luftströmung im Eingangsbereich der Fadeneinführöffnung 121 ist es wichtig, dass der Kegelwinkel α des zweiten Längenabschnittes 13 weder zu klein noch zu groß ist; als am vorteilhaftesten hat sich hierbei ein Kegelwinkel α zwischen 8° und 10° erwiesen, doch können in Abhängigkeit von der Luftgeschwindigkeit in Anpassung an die Eigenschaften der zu präparierenden Fäden (Fadenstärke, im Faden verarbeitete Fasermaterial) auch andere Kegelwinkel α , insbesondere kleinere Kegelwinkel α , vorteilhafte Auswirkungen auf die Luftströmung im Eingangsbereich der Fadeneinführöffnung 121 haben.

[0048] Von Bedeutung ist auch die Länge I_2 insbesondere des zweiten Längenabschnittes 13 im Verhältnis zur Länge I_1 des ersten Längenabschnittes 12. Es hat sich in der Regel als vorteilhaft erwiesen, die Länge I_2 des zweiten Längenabschnittes 13 so festzulegen, dass sie im wesentlichen gleich groß bzw. etwas größer ist als die Länge I_1 des ersten Längenabschnittes 12. Dabei ist es zur Erzielung einer optimalen Luftströmung im Eingangsbereich der Fadeneinführöffnung 121 von Vorteil, wenn der Kegelwinkel α und die Länge I_2 des zweiten Längenabschnittes 13 derart aufeinander abgestimmt sind, dass der Durchmesser D des zweiten Längenabschnittes 13 an seinem Austrittsende 130 im wesentlichen das Dreifache des Durchmessers d am Austrittsende 123 des ersten Längenabschnittes 12 beträgt.

[0049] Gemäß den oben diskutierten Ausführungsbeispielen besitzt der erste Längenabschnitt 12 im Anschluß an den Einführtrichter 120 einen Längenbereich 122 mit konstant bleibendem Durchmesser d. Um im Bereich vor dem Einführtrichter 120 eine starke Saugströmung zu erzeugen, ist es jedoch auch möglich, den Längenbereich 122 mit einer geringen Konizität auszustatten dergestalt, dass der Übergang des Einführtrichters 120 in den Längenbereich 122 eine Engstelle bildet, von welcher sich der Längenabschnitt 12 mit einer geringen Konizität erweitert, während der zweite Längenabschnitt 13 eine im Vergleich zum ersten Längenabschnitt 12 größere Konizität aufweist, d. h. dass der Kegelwinkel α im Längenabschnitt 13 größer ist als im ersten Längenabschnitt 12. Es hat sich gezeigt, dass auf diese Weise vor dem Mündungsbereich der Fadeneinführöffnung 121 ein besonders starker Saugzug erzeugt werden kann, was das Einsaugen von starken und steifen Fäden in die Vorbereitungsvorrichtung unterstützt.

[0050] Wenn auch die Ausbildung der Vorbereitungsvorrichtung 1 mit zwei Längenabschnitten 12 und 13, von denen der dem Einführtrichter 120 abgewandte Längenabschnitt 13 im Vergleich zum Längenabschnitt 12 zumindest an seinem Austrittsende 130 einen größeren Durchmesser D aufweist, besonders vorteilhaft im Hinblick auf das Einführen starker und steifer Fäden ist, so hat sich auch gezeigt, dass die im axialen Abstand voneinander in die Luftführung 11 einmündenden Luftzuführdüsen 2 und 3 selbst dann eine Verbesserung im Hinblick auf ein solches Einführen bewirken, wenn die Luftführung 11 von der Fadeneinführöffnung 121 bis zum Austrittsende 130 einen im wesentlichen konstanten Durchmesser d aufweist.

[0051] Die aufeinanderfolgenden Luftzuführdüsen 2 und 3 können an sich in unterschiedlicher Weise in die Vorberei-

tungsvorrichtung 1 einmünden, sollten jedoch in der Regel in der gleichen Umfangsrichtung ausgerichtet sein, wenn die Luftzuführdüsen 2 und 3 in zeitlich einander überlappender Weise zur Wirkung gebracht werden sollen, da sich auf diese Weise Turbulenzen und deren unkontrollierte Auswirkungen auf das Fadenende E" auf einfache Weise vermeiden lassen. Dabei ist es jedoch nicht erforderlich, dass – wie zur Vereinfachung der Darstellung gezeigt – beide Luftzuführdüsen sich auf ein- und derselben Mantellinie befinden; vielmehr kann es je nach Orientierung der Luftzuführdüsen 2 und 3 und der Länge l_1 bzw. l_2 der beiden Längenabschnitte 12 und 13 sinnvoll sein, die beiden Luftzuführdüsen 2 und 3 in Umfangsrichtung versetzt zueinander anzuordnen.

[0052] Die Luftversorgung der Luftzuführdüsen 2 und 3 kann in beliebiger geeigneter Weise erfolgen. So kann die Vorbereitungsvorrichtung 1 beispielsweise eine Ringkammer (nicht gezeigt) aufweisen, die mit der Druckluftquelle 7 in Verbindung steht und von welcher aus die Luftzuführdüsen 2 und 3 in die Luftführung 11 einmünden.

[0053] Wenn auch in den beiden Fig. 1 und 2 so dargestellt, so ist es dennoch nicht zwangsläufig erforderlich, dass die beiden aufeinanderfolgenden Luftzuführdüsen 2 und 3 gleiche Querschnitte und Querschnittsformen aufweisen. Je nach den gewählten Dimensionen für die Vorbereitungsvorrichtung 1 und insbesondere ihrer Längenabschnitte 12 und 13 kann es durchaus sinnvoll sein, für die Luftzuführdüsen 2 und 3 abweichende Formen und/oder Dimensionen vorzusehen. So kann für das Präparieren dicker und/oder steifer Fäden beispielsweise die Luftzuführdüse 3 einen größeren Querschnitt als die Luftzuführdüse 2 aufweisen, so dass der in die Vorbereitungsvorrichtung 1 einzuführende Fadenabschnitt E einer hohen, durch die Luftzuführdüse 3 allein oder in Kombination mit der Luftzuführdüse 2 erzeugten Saugwirkung ausgesetzt wird, während das sich in seiner Vorbereitungsposition über den Längenbereich L erstreckende Fadenende E" einem vergleichsweise schwachen, rotierenden Luftstrom ausgesetzt wird.

[0054] Um die zur Anwendung bringbaren Luftströme an unterschiedliche Fäden bzw. Fadenenden E" nach Bedarf anpassen zu können, kann vorgesehen werden, dass die Steuerventile 21 und 31 nicht lediglich als Absperrventile ausgebildet sind, sondern als Stellventile, mit deren Hilfe die durch die Luftzuführöffnungen 2 und 3 in die Vorbereitungsvorrichtung 1 eingeführten Druckluftströme in ihrer Intensität individuell gesteuert werden können. In den gezeigten Abbildungen ist jeweils eine einzige erste und eine einzige zweite Luftzuführdüse 2 bzw. 3 abgebildet. Es versteht sich jedoch von selbst, dass anstelle einer einzigen Luftzuführdüse 2, falls gewünscht, auch eine Mehrzahl derartiger Düsen vorgesehen sein kann, welche sich dann auf einer gemeinsamen Umfangslinie U_1 der Vorbereitungsvorrichtung 1 befinden. Das selbe trifft auch für die Luftzuführdüse 3 zu, statt welcher ebenfalls eine Mehrzahl von auf einer gemeinsamen Umfangslinie U_2 der Vorbereitungsvorrichtung 1 angeordneten Luftzuführdüsen vorgesehen sein kann.

[0055] Zuvor wurde im Zusammenhang mit zwei Luftzuführdüsen 2 und 3 ein als Diffusor ausgebildeter Längenabschnitt 13 der Vorbereitungsvorrichtung 1 beschrieben. Es hat sich jedoch gezeigt, dass eine kegelförmige Ausbildung des zweiten Längenabschnittes 13 auch dann für das Einführen des Fadenabschnittes E in die Vorbereitungsvorrichtung 1 von Vorteil ist, wenn die Vorbereitungsvorrichtung 1 lediglich eine einzige Luftzuführdüse 2 oder eine Mehrzahl derartiger, auf einer gemeinsamen Umfangslinie U_1 angeordneter Luftzuführdüsen aufweist.

1. Verfahren zum Vorbereiten eines abgelängten Fadenendes für das Wiederanspinnen einer Offenend-Spinnvorrichtung, bei welchem ein quer zu einer Luftführung gehaltenes Fadenende freigegeben, pneumatisch in die Luftführung eingeführt und dort einer tangentialen Luftströmung ausgesetzt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Einführen des Fadenendes in die Luftführung außerhalb des Längenbereichs des sich später in der Luftführung befindenden Fadenendes eine erste Luftströmung zur Wirkung gebracht wird und zur Vorbereitung des Fadenendes für das Anspinnen im Längenbereich dieses Fadenendes eine weitere Luftströmung mit einer axialen und einer tangentialen Richtungskomponente auf das Fadenende zur Einwirkung gebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Luftströmung erst dann zur Wirkung gebracht wird, nachdem das Fadenende seine Endposition innerhalb der Luftführung erreicht hat.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Luftströmung mit einer radialen und einer axialen Richtungskomponente in die Luftführung so eingeführt wird, dass sie eine in die Luftführung eindringende, das Fadenende mitreisende Luftströmung erzeugt.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Luftströmung im wesentlichen mit der gleichen axialen und tangentialen Richtungskomponente wie die weitere Luftströmung in die Luftführung eingeführt wird.

5. Verfahren zum Vorbereiten eines abgelängten Fadenendes für das Wiederanspinnen einer Offenend-Spinnvorrichtung, bei welchem ein quer zu einer Luftführung gehaltenes Fadenende freigegeben, pneumatisch in die Luftführung eingeführt und innerhalb der Luftführung einer tangentialen Luftströmung ausgesetzt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftströmung außerhalb des das Fadenende aufnehmenden Längenbereichs der Luftführung in einem Längenabschnitt mit einem sich mit zunehmendem Abstand von diesem Längenbereich stetig erweiterndem Querschnitt geführt wird.

6. Vorrichtung zum Vorbereiten eines abgelängten Fadenendes für das Wiederanspinnen einer Offenend-Spinnvorrichtung, mit einer Luftführung, einer Faden-einführöffnung zum Einführen des Fadenendes in die Luftführung sowie mit einer im Längenbereich des sich später in der Luftführung befindenden Fadenendes mit einer axialen und einer tangentialen Komponente in die Luftführung einmündenden Luftzuführdüse, zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zu der Luftzuführdüse (2), welche im Längenbereich (L) des sich später in die Luftführung (11) erstreckenden Fadenendes (E") angeordnet ist, außerhalb dieses Längenbereichs (L) eine weitere Luftzuführdüse (3) in die Luftführung (11) einmündet.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftführung (11) in zwei Längenabschnitte (12, 13) mit unterschiedlichen Durchmessern (d, D) unterteilt ist, von denen der Durchmesser (d) des ersten Längenabschnittes (12), welcher der Aufnahme des vorzubereitenden Fadenendes (E") dient, kleiner als der Durchmesser (D) des zweiten Längenabschnittes (13) ist.

8. Vorrichtung zum Vorbereiten eines abgelängten Fa-

denendes für das Wiederanspinnen einer Offenend-Spinnvorrichtung, mit einer Luftführung, einer Fadeneinführöffnung zum Einführen des Fadenendes in die Luftführung sowie mit einer im Längenbereich des sich später in der Luftführung befindenden Fadenendes mit einer axialen und einer tangentialen Komponente in die Luftführung einmündenden Luftzuführdüse, zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftführung (11) in zwei Längenabschnitte (12, 13) unterteilt ist, von denen der erste Längenabschnitt (12) der Aufnahme des vorzubereitenden Fadenendes (E") dient und der zweite Längenabschnitt (13) sich mit zunehmendem Abstand vom ersten Längenabschnitt (12) stetig erweitert.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Kegelwinkel (α) des zweiten Längenabschnittes (13) im wesentlichen zwischen 8° und 10° liegt.

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser (D) des zweiten Längenabschnittes (13) an seinem Austrittsende (130) im wesentlichen das Dreifache des Durchmessers (d) am Austrittsende (123) des ersten Längenabschnittes (12) beträgt.

11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Längenabschnitt (13) eine Länge (l_2) aufweist, die mindestens ebenso groß ist wie die Länge (l_1) des ersten Längenabschnittes (12).

12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Luftzuführdüse (3) in Nähe des Übergangs vom ersten Längenabschnitt (12) in den zweiten Längenabschnitt (13) in die Luftführung (11) einmündet.

13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Längenabschnitt (12) der Luftführung (11) einen im wesentlichen konstanten Durchmesser (d) aufweist.

14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das der Fadeneinführöffnung (121) abgewandte Austrittsende (130) der Luftführung (11) mit einer Unterdruckquelle (4) in Verbindung steht.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftzuführdüsen (2, 3) mit der Atmosphäre in Verbindung stehen.

16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftzuführdüsen (2, 3) mit einer Druckluftquelle (7) in Verbindung stehen.

17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Luftzuführdüse (2, 3) ein separates, individuell steuerbares Steuerventil (21, 31) zugeordnet ist.

18. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Luftzuführdüse (2, 3) im wesentlichen gleich orientiert sind.

19. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass statt einer einzigen ersten und/oder zweiten Luftzuführdüse (2, 3) eine Mehrzahl derartiger, auf jeweils einer gemeinsamen Umfangslinie (U_1 , U_2) der Luftführung (11) angeordnete Luftzuführdüsen (2, 3) vorgesehen

sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

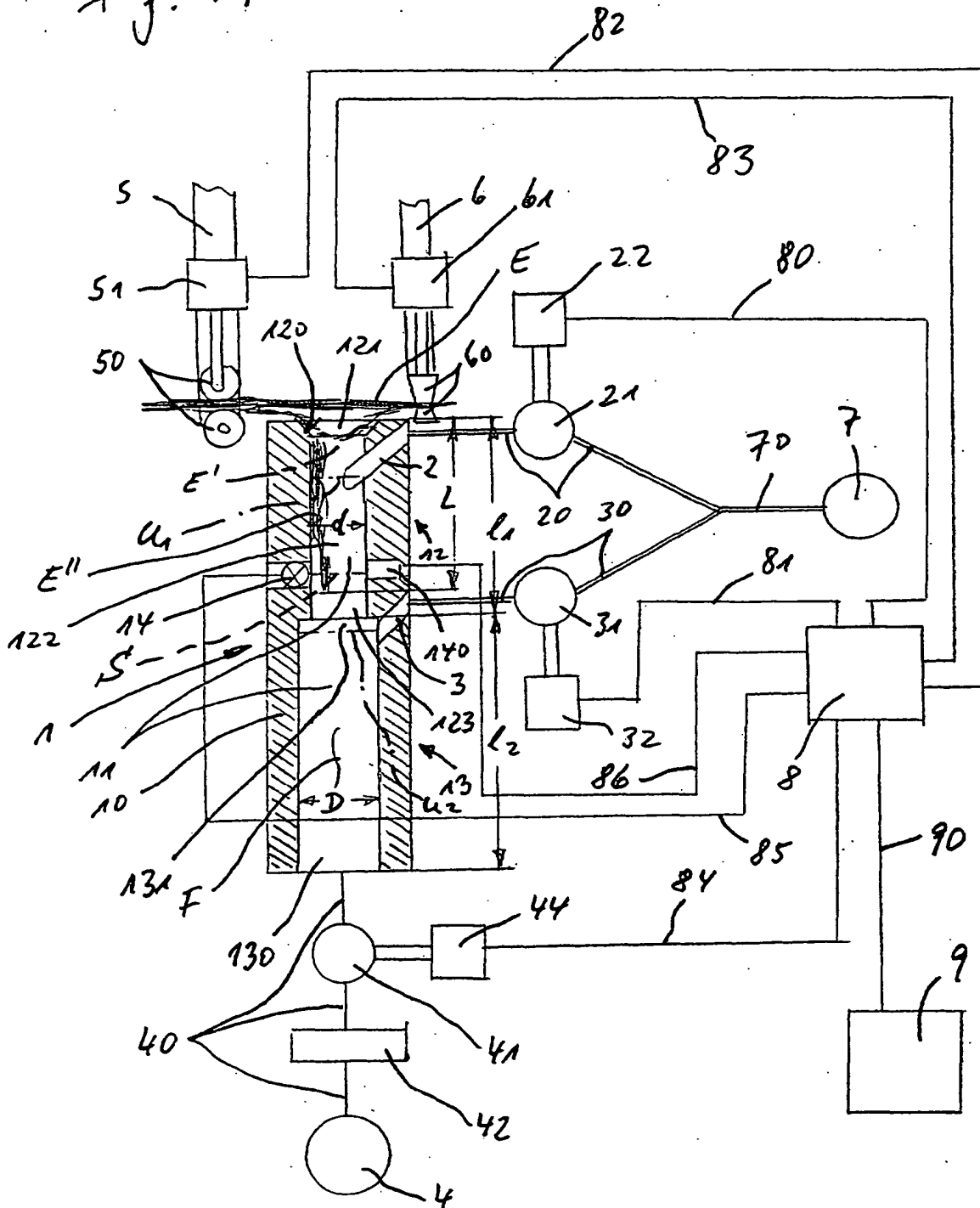
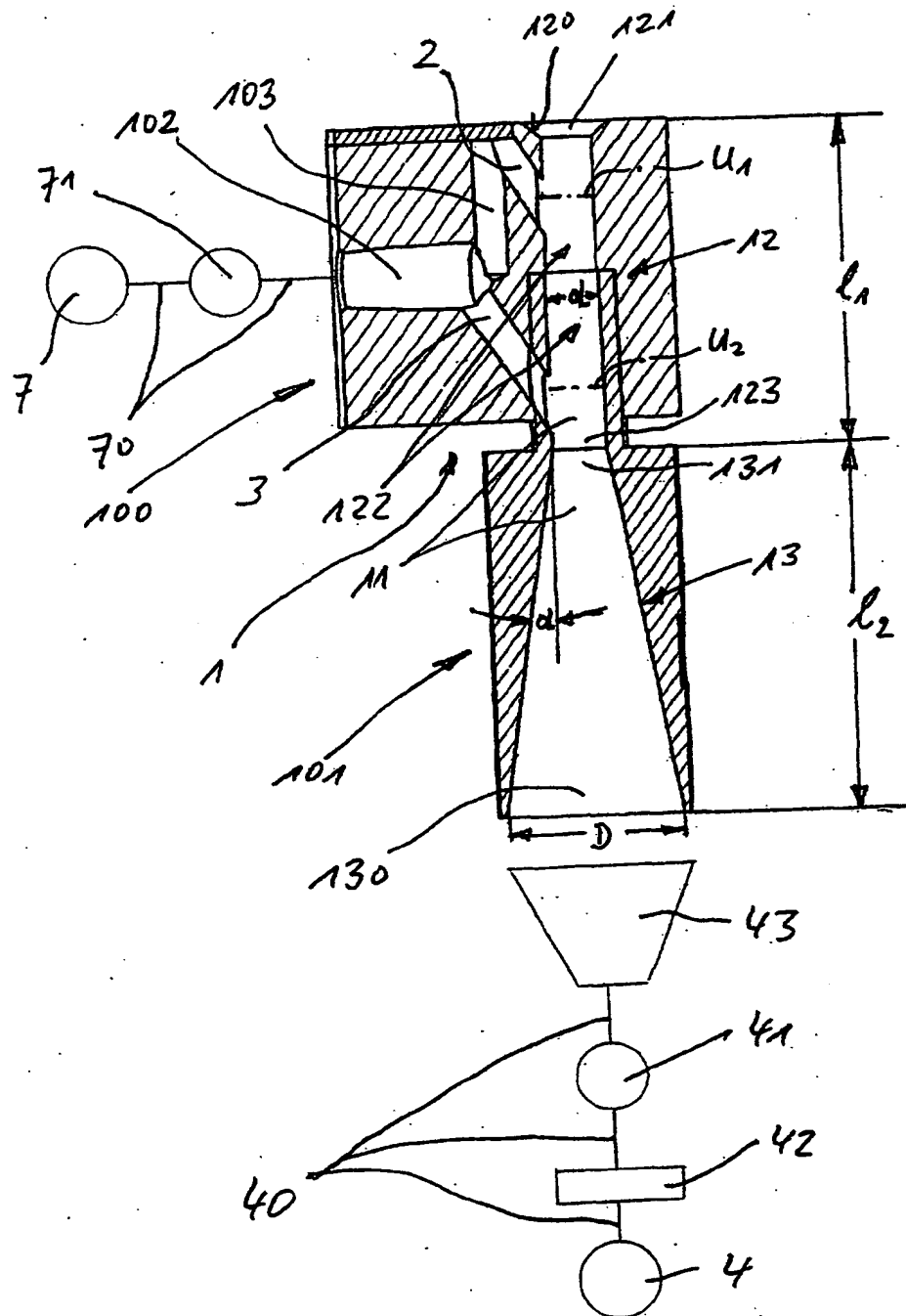


Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.